

## 用于医疗诊断和分析仪器的紧凑型温度控制

莱尔德热系统应用指南

## 目录

简介.....	3
热管理技术.....	3
应用示例 .....	3
热电制冷器组件解决方案 .....	5
精确的温度控制.....	6
结论.....	6
关于莱尔德热系统 .....	7
联络莱尔德热系统 .....	7

## 简介

小型化是医疗诊断和分析仪器的发展趋势，这样可以腾出宝贵的实验室空间，从而使工程师在紧凑的空间限制中实现更多功能。这需要在更小体积中部署更多电子设备，增大了热通量，并导致出现热管理方面的挑战。因而，必须有效地管理废热，以满足紧凑型电子设备提高性能、降低功耗和更安静运行的相互矛盾要求。对于需要致冷以达到特定反应温度的系统，例如台式培养箱、实验室离心机、色谱和临床化学分析仪等仪器设备，温度控制系统在性能、系统尺寸和改善测试结果方面发挥着重要作用。这里介绍一种流行的制冷解决方案，能够使 OEM 通过利用具有集成温度控制的热电制冷器组件来应对这些热管理挑战。

## 热管理技术

制造商可选的热管理解决方案有很多，但这些主要分为两类：主动制冷和被动制冷。主动制冷系统利用基于压缩机或固态热泵（热电设备）来实现制冷到环境温度以下。被动热管理解决方案仅依靠传导或对流来传递热量，通常由界面材料、散热器和风扇组成。被动散热技术最常用于制冷到环境温度已经足够的情况。

## 应用示例

自动血液分析仪和离心机用于医疗保健、法医和生物科学实验室等，这些设备需要较低的温度来延长试剂寿命。以前，这些仪器设备使用基于压缩机的系统或循环制冷器来实现温度控制。如今，许多现代系统正在转向基于热电技术的温度控制，以在空间有限的情况下提高整体系统性能。

免疫分析和临床化学分析仪是医院临床实验室和中央实验室（centralized labs）用于诊断疾病、监测疾病和药物检测的仪器。当今的商用系统可以测试患者流体样本中的数百种不同参数，这些分析仪通过化学反应来测量患者体液样本中的物质质量，例如葡萄糖、胆固醇、蛋白质和酶。其中使用许多不同类型的测量技术，包括光度法、比色法、电位法等。免疫分析仪还可用于检测和测量患者样本中的化学物质。然而，这些系统专门设计用于使用抗体与其抗原的反应来测量某种物质的浓度。现在已经有独立的临床化学和免疫分析仪以及集成式系统，能够执行这两种测试。这些自动化系统的大小多种多样，范围从只可以容纳有限数量的试剂样本，并运行有限数量测试的较小系统，到能够容纳大量试剂样本，并运行范围广泛测试的大型系统。临床化学和免疫分析仪需要反应试剂，这些试剂通常存储在系统中，有时需要制冷试剂室以延长试剂保质期。试剂冷却室通常保持在恒定温度，通常在 4 ~ 8°C 之间。

热电制冷器组件可以替代传统的基于压缩机系统，用于试剂室冷却。



图 1: 临床化学分析仪设备。

液相色谱法是一种通过分离、鉴定和量化其组成成分来分析混合物的技术。液相色谱法通常使用较少量的流体进行操作，能够测量混合物中待分析物的相对比例。制药、食品科学和油气行业的研发实验室可使用这些仪器进行产品开发或逆向工程。在样品需要进行液相色谱分析时，温度控制在样品储存过程中起着重要作用。热电技术在控制高性能液相色谱 (HPLC) 仪器的温度方面有两种主要应用：通过热电制冷和加热来控制样品储存室的温度，以及进行分离柱的加热和制冷。在现代 HPLC 设备中，热管理系统用于提供温度稳定性和冷凝保护。根据混合物的不同，需要在 4 ~ 40 °C 范围内进行精确的温度控制。热负荷要求通常在 20 到 100 瓦之间，一些较新的机器需要制冷能力达到 200 瓦以增大样品测试能力。此外，许多新型 HPLC 仪器具有不同制冷/加热要求的多个样品储存室，从而增大了整个系统的热负荷。

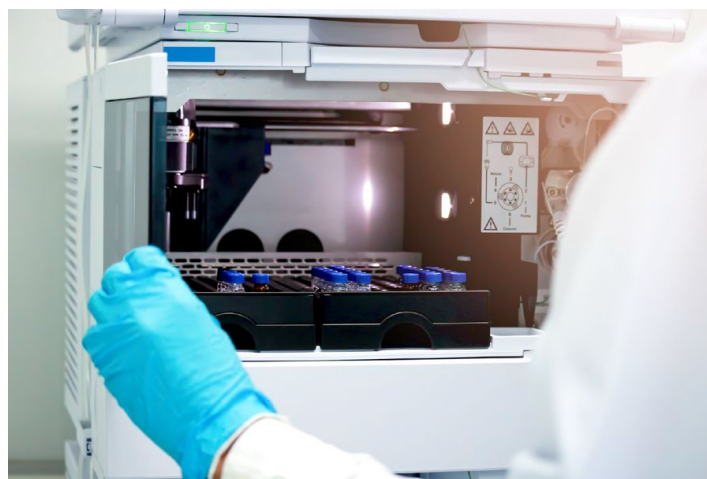


图 2: 液相色谱-质谱设备。

## 热电制冷器组件解决方案

莱尔德热系统 (Laird Thermal Systems) 扩展了热电制冷器组件产品系列, 这些新的产品体积小, 但制冷能力大。以前, Tunnel 系列热电制冷器组件只可提供 30+ 瓦的制冷能力, 如今新的增强式 Tunnel 系列可提供超过 100 瓦的制冷能力, 能够支持更大的腔室和储藏室。增强型 Tunnel 系列可提供 12 和 24 伏供电配置, 具有紧凑的外形尺寸, 适用于紧凑几何空间限制的医疗诊断和分析仪器应用。

莱尔德热系统的增强式 Tunnel 系列具有空气到空气或直接到空气的传热机制, 目的是让空气通过散热器, 而不是采用传统的冲击气流。这能够减少所需的气流路径, 对于具有狭窄空间限制的应用非常重要。热电制冷器已针对高效率和更高的可靠性进行了优化。与传统热电制冷器组件相比, 热电制冷器还具有噪音更低的风扇、改进的密封以防止水分侵入、以及更高的效率等优势。



图 3: 体积更小的 Tunnel 系列热电制冷器组件能够为分析和医疗仪器提供紧凑设计和高冷却性能。

## 精确的温度控制

此外，当与高级的 SR-54 系列温度控制器结合使用时，Tunnel 系列热电制冷器组件可将温度控制在  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  以内。SR-54 温度控制器还可提供监控和警报功能，包括识别有问题的风扇、恒温器过温和温度传感器故障等，所有这些对于最大限度地延长医疗设备的正常运行至关重要。该控制器只需最少量的编程，并且可以很容易地配备在热电制冷器组件或系统外壳上。该控制器还能够降低运行噪音，因为一旦达到指定温度，风扇速度就会降低。



图 4: 莱尔德热系统的 SR-54 系列温度控制器。

## 结论

将目标设备制冷到低于环境温度对于免疫测定和临床化学分析仪等医疗诊断和分析仪器至关重要。这些机器设备的工作温度波动会显著影响测试结果并缩短试剂或样品的寿命。莱尔德热系统开发的体积更小的热电制冷器组件能够为分析和医疗仪器提供温度稳定性和冷凝保护。与其他制冷技术相比，热电制冷器组件的优势在于精确的温度控制、更小体积、更快的升温速率、更高的效率、更高的可靠性和更低的噪音。莱尔德热系统的新型增强式 Tunnel 系列热电制冷器组件满足严格的温度控制和敏感医疗设备的平均故障间隔时间 (MTBF) 要求。

## 关于莱尔德热系统

莱尔德热系统为全球医疗、工业、运输和电信市场的苛刻应用开发各种热管理解决方案，我们是能够制造业内最多样化产品组合的少数厂商之一，产品范围从主动热电制冷器和组件到温度控制器和液体冷却系统。我们的工程师使用先进的热建模和管理技术来解决复杂的热管理和温度控制问题，通过提供广泛的设计、原型制作和内部测试能力，我们与客户在整个产品生命周期内密切合作，以降低风险并加快产品上市时间。我们的全球制造和支持资源能够帮助客户最大限度地提高生产率、正常运行时间、产品性能和质量。莱尔德热系统是标准或定制热管理解决方案的最佳选择。欲了解更多信息，请访: <https://lairdthermal.com/cn>

## 联络莱尔德热系统

如果您对莱尔德热系统有任何疑问或需要更多信息，请通过：  
<https://lairdthermal.com/cn/contact-us> 联系我们。

Thermoelectric-Cooling-Projection-Lasers-Application-Note-091420

### 商标

2023 莱尔德热系统(Laird Thermal Systems Inc.)©版权所有，保留所有权利。Laird™、Laird Ring 徽标和莱尔德热系统(Laird Thermal Systems™)是 Laird Limited 或其子公司的商标或注册商标。